

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-196130

(43)公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 L 12/56

H 0 4 L 11/20

1 0 2 F

H 0 4 J 3/00

H 0 4 J 3/00

B

H 0 4 L 7/04

H 0 4 L 7/04

A

7/08

7/08

Z

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平9-359867

(22)出願日

平成9年(1997)12月26日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 斎藤 琢

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

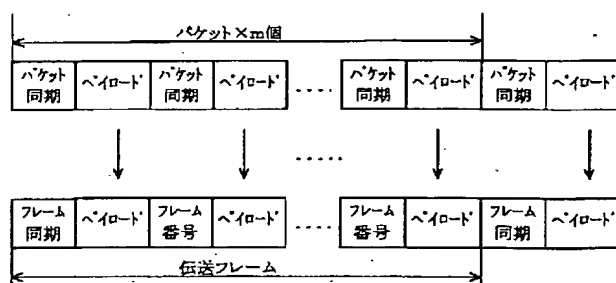
(74)代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54)【発明の名称】 パケット伝送システムおよびパケット伝送方法

(57)【要約】

【課題】 オーバーヘッドを付加することなくバルク伝送を実現するとともに、オーバーヘッドの付加に関わるレート変換処理を無くして処理を簡素化したパケット伝送システムを提供することを目的とする。

【解決手段】 送信側で、伝送フレームを構成するパケットをカウンタし、伝送フレームを構成する複数のパケットの先頭パケットのパケット同期部分を伝送フレームのフレーム同期に割り当て以降のパケットのパケット同期部分をフレーム番号に割り当てて、複数の通信回線から伝送フレーム単位で伝送を行い、パケット受信側では、複数の通信回線から受信される伝送フレーム単位データを、伝送パケット順が送信時のものと同じになるように順番を並び換えかつフレーム同期部分とフレーム番号部分をパケット同期に置き変えて元のデータに戻すようにした。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 連続する等長パケットのストリームを複数の伝送フレームに分割して複数の通信回線でデータ伝送を行なうパケット伝送システムであって、

パケット送信側は、

伝送するパケットを上記伝送フレームを構成するm個単位でカウントするパケットカウント手段と、

このパケットカウント手段から出力されるパケット位置に従ってフレーム同期挿入タイミングとフレーム番号挿入タイミングとメモリ制御タイミングを出力するタイミング生成手段と、

このタイミング生成手段からのフレーム同期挿入タイミングに従ってmパケット周期でパケット同期部分をフレーム同期に置き換えるフレーム同期割当手段と、

上記タイミング生成手段からのフレーム番号挿入タイミングに従ってフレーム同期以降のパケット同期部分をフレーム番号の全て又は一部に置き換えるフレーム番号割当手段と、

上記複数の通信回路に分配するようにして、上記タイミング生成手段からのメモリ制御タイミングに従って伝送するパケットの書き込み制御、およびmパケット長のフレーム単位で読み出し制御を行なうメモリ制御手段と、

このメモリ制御手段に制御されるメモリ手段と、

このメモリ手段と各通信回路の間に接続された複数の伝送インタフェースと、を設け、

パケット受信側は、

上記通信回路からのデータを受ける通信回路毎の伝送インタフェースと、

これらの伝送インタフェースから出力されるデータからそれぞれフレーム同期を検出するフレーム同期検出手段と、

上記検出されたフレーム同期に従ってそれぞれフレーム番号を分離するフレーム番号分離手段と、

上記分離されたフレーム単位でメモリへの書き込み、フレーム番号順に読み出しを制御するメモリ制御手段と、

上記メモリ制御手段に従って動作するメモリ手段と、

このメモリ手段から読み出されたフレームのフレーム同期部分とフレーム番号部分をパケット同期に置き換えるパケット同期付加手段と、を設けた、

ことを特徴とするパケット伝送システム。

【請求項2】 パケット送信側は、上記タイミング生成手段からのタイミングに従ってパケット同期部分にユーザデータを挿入するユーザデータ挿入手段を設け、

パケット受信側は、ユーザデータを分離するユーザデータ分離手段を設け、上記パケット同期付加手段がユーザデータが分離された部分にパケット同期を挿入する、

ことを特徴とする請求項1に記載のパケット伝送システム。

【請求項3】 上記パケット送信側は、

上記フレーム番号割当手段が、上記タイミング生成手段

2

からのタイミングに従って、フレーム同期に置き換えたパケット同期の次のn個のパケット同期をフレーム番号全て又は一部に置き換え、

上記メモリ制御手段が、上記タイミング生成手段からのタイミングに従ってフレーム同期およびn個のフレーム番号に置き換えたパケット同期以降のパケット同期部分を書き込まない制御を行い、

さらに、上記メモリ手段から連続的に読み出したフレームの最後に誤り訂正符号を付加する誤り訂正付加手段を設け、

上記パケット受信側は、フレーム同期検出後にフレームに付加された誤り訂正符号によりフレームに誤り訂正を行なう誤り訂正手段を設けた、

ことを特徴とする請求項1に記載のパケット伝送システム。

【請求項4】 上記パケット送信側のメモリ制御手段

は、フレームの先頭部分へフレーム同期を配置しその直後にそのフレームのフレーム番号を配置する読み出し制御を行なうことを特徴とする請求項1または3に記載のパケット伝送システム。

【請求項5】 上記パケット送信側のメモリ制御手段

は、使用する上記通信回線の回線フレームに合わせたパケットデータを出力することで、伝送フレーム長を回線フレーム長に合わせて制御を行なうことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のパケット伝送システム。

【請求項6】 連続する等長パケットのストリームを複数の伝送フレームに分割して複数の通信回線でデータ伝送を行なうパケット伝送方法であって、

パケット送信時には、

伝送するパケットを上記伝送フレームを構成するm個単位でカウントする工程と、

このカウントされたパケット位置に従ってフレーム同期挿入タイミングとフレーム番号挿入タイミングとメモリ制御タイミングを発生する工程と、

上記フレーム同期挿入タイミングに従ってmパケット周期でパケット同期部分をフレーム同期全て又は一部に置き換える工程と、

上記フレーム番号挿入タイミングに従って上記フレーム同期以降のパケット同期部分をフレーム番号に置き換える工程と、

上記複数の通信回路に分配するようにして、上記メモリ制御タイミングに従って伝送するパケットの書き込み、およびmパケット長のフレーム単位で読み出しを行なう工程と、を含み、

パケット受信時には、

上記各通信回路のデータからそれぞれフレーム同期を検出する工程と、

上記検出されたフレーム同期に従ってそれぞれフレーム番号を分離する工程と、

10

20

30

40

50

3

上記分離されたフレーム単位でメモリへの書き込み、フレーム番号順に読み出しを行う工程と、

この読み出されたフレームのフレーム同期部分とフレーム番号部分をパケット同期に置き換える工程と、を含む、

ことを特徴とするパケット伝送方法。

【請求項7】 パケット送信時には、上記タイミングに従ってパケット同期部分にユーザデータを挿入する工程を含み、

パケット受信時には、ユーザデータを分離する工程を含み、上記パケット同期に置き換える工程において、上記ユーザデータが分離された部分にパケット同期を挿入する、

ことを特徴とする請求項6に記載のパケット伝送方法。

【請求項8】 上記パケット送信時には、

上記フレーム番号に置き換える工程において、上記タイミングに従って、フレーム同期に置き換えたパケット同期の次のn個のパケット同期をフレーム番号全て又は一部に置き換え、

上記書き込みおよび読み出しを行う工程において、上記タイミングに従ってフレーム同期およびn個のフレーム番号に置き換えたパケット同期以降のパケット同期部分を書き込まず、

さらに、連続的に読み出したフレームの最後に誤り訂正符号を付加する工程を含み、

上記パケット受信時には、フレーム同期検出後にフレームに付加された誤り訂正符号によりフレームに誤り訂正を行なう工程をさらに含む、

ことを特徴とする請求項6に記載のパケット伝送方法。

【請求項9】 上記パケット送信時には書き込みおよび読み出し工程において、フレームの先頭部分へフレーム同期を配置しその直後にそのフレームのフレーム番号を配置する読み出し制御を行なうことを特徴する請求項6または8に記載のパケット伝送方法。

【請求項10】 上記パケット送信時には書き込みおよび読み出し工程において、使用する上記通信回線の回線フレームに合わせてパケットデータを出力することで、伝送フレーム長を回線フレーム長に合わせて制御を行なうことを特徴とする請求項6ないし9のいずれかに記載のパケット伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、データを等長パケット化して伝送するパケット伝送システムおよびパケット伝送方法、特に、パケット伝送で要求される伝送容量が得られない場合に、複数の回線を使用してパケット伝送を行なうバルク伝送に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、デジタル圧縮符号化方式の発達により映像や音声等のメディアデータをパケット化して伝

4

送するデータ通信が普及している。これらのパケット伝送を行なう場合には、映像のパケットに要求される伝送容量が大きいため、従来の伝送路の容量では足りない場合が発生する。このような場合には、一般的に映像に割り当てられる伝送容量を減らすことが多く、この場合は、伝送される映像の劣化が避けられなかった。

【0003】一方、回線の伝送容量が足りない場合でも、低レートの回線を複数用意できる場合は、これらの伝送路を束ねて使用するバルク伝送を行なう方法があった。図12は、従来のバルク伝送を行うパケット伝送システムの送信側の構成図、図13は受信側の構成図であり、図14は従来のバルク伝送で適用されるフレームフォーマットを示す。

【0004】図12において、22は送信データ、18は後述するフレーム同期およびフレーム番号の挿入(図14参照)に伴うクロック等のレートの変換を行うためのレート変換手段、19はそのレート変換の制御を行うレート変換制御手段、20はフレーム同期を挿入するためのフレーム同期挿入手段、21はフレーム番号を挿入するためのフレーム番号挿入手段、7は通信回線との伝送インタフェース、23は伝送フレーム(通信回線)である。

【0005】また図13において、8は通信回線との伝送インタフェース、9はフレーム同期を検出するフレーム同期検出手段、10はフレーム番号を分離するフレーム番号分離手段、11はメモリ、12はメモリ制御手段、そして24は受信データである。

【0006】これらのシステムでは、複数回線で伝送される場合のその回線遅延差を吸収するために、図12に示す2回線に対応したバルク伝送では、図14に示すように入力されたm個のパケットをペイロードに割当て、フレーム同期とフレーム番号をペイロードに付加して伝送フレームが構成されて伝送される。

【0007】図13に示すバルク伝送の受信側においては、2つの回線のそれぞれでフレーム番号分離手段10によってフレーム番号が分離される。メモリ制御手段12は伝送フレーム単位に書き込みを行う一方、分離された2つのフレーム番号を比較することにより、双方の時間差およびこの時間差がこのフレーム番号が1周するマルチフレームの周期の半分に当たる最大遅延補正可能時間内にあるか否かを検出することができる。メモリ制御手段12は、同じフレーム番号の伝送フレームのパケットを交互に読み出すことにより、読み出されるデータの位相を合わせることが可能となり、2つのデータが重ね合わされ、送信側の元の1つの送信データ22と同じデータが受信データ24として得られる。

【0008】これらのバルク伝送が双方向の伝送システムの場合には、上記フレーム同期等の付加のオーバーヘッドを減らすため、動作開始時のみにフレーム同期とフレーム番号を送信して送信側または受信側で位相合わせ

5

を行い、位相合わせ終了後に送信側からのフレーム同期等のオーバーヘッドを取り除いて伝送する方法もある。しかしながらこの場合には伝送路の誤り発生時には位相の取り直しをすぐに行なうことができず、更に片方向伝送システムでは対応ができない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来のバルク伝送を行うパケット伝送システムは以上のように構成されており、複数の伝送路からの受信データの位相を合わせるために付加されるフレーム同期とフレーム番号はオーバーヘッドの原因となり伝送効率が低下する。またフレーム同期とフレーム番号の挿入に伴う入力クロックと出力クロックのレート変換が必要となり、処理が複雑化する等の問題点があった。

【0010】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、オーバーヘッドを付加することなくバルク伝送を実現するとともに、オーバーヘッドの付加に関わるレート変換処理を無くして処理を簡素化でき、さらにユーザデータ伝送機能や誤り訂正機能の付加が可能なパケット伝送システムおよびパケット伝送方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的に鑑み、この発明は、連続する等長パケットのストリームを複数の伝送フレームに分割して複数の通信回線でデータ伝送を行なうパケット伝送システムであって、パケット送信側は、伝送するパケットを上記伝送フレームを構成するm個単位でカウントするパケットカウント手段と、このパケットカウント手段から出力されるパケット位置に従ってフレーム同期挿入タイミングとフレーム番号挿入タイミングとメモリ制御タイミングを出力するタイミング生成手段と、このタイミング生成手段からのフレーム同期挿入タイミングに従ってmパケット周期でパケット同期部分をフレーム同期に置き換えるフレーム同期割当手段と、上記タイミング生成手段からのフレーム番号挿入タイミングに従ってフレーム同期以降のパケット同期部分をフレーム番号全部又は一部に置き換えるフレーム番号割当手段と、上記複数の通信回路に分配するようにして、上記タイミング生成手段からのメモリ制御タイミングに従って伝送するパケットの書き込み制御、およびmパケット長のフレーム単位で読み出し制御を行なうメモリ制御手段と、このメモリ制御手段に制御されるメモリ手段と、このメモリ手段と各通信回路の間に接続された複数の伝送インタフェースと、を設け、パケット受信側は、上記通信回路からのデータを受ける通信回路毎の伝送インタフェースと、これらの伝送インタフェースから出力されるデータからそれぞれフレーム同期を検出するフレーム同期検出手段と、上記検出されたフレーム同期に従ってそれぞれフレーム番号を分離するフレーム番号分離手段と、上記分離されたフレーム単位でメモリへの

6

書き込み、フレーム番号順に読み出しを制御するメモリ制御手段と、上記メモリ制御手段に従って動作するメモリ手段と、このメモリ手段から読み出されたフレームのフレーム同期部分とフレーム番号部分をパケット同期に置き換えるパケット同期付加手段と、を設けたことを特徴とするパケット伝送システムにある。

【0012】またこの発明は、パケット送信側は、上記タイミング生成手段からのタイミングに従ってパケット同期部分にユーザデータを挿入するユーザデータ挿入手段を設け、パケット受信側は、ユーザデータを分離するユーザデータ分離手段を設け、上記パケット同期付加手段がユーザデータが分離された部分にパケット同期を挿入する、ことを特徴とするパケット伝送システムにある。

【0013】またこの発明は、上記パケット送信側は、上記フレーム番号割当手段が、上記タイミング生成手段からのタイミングに従って、フレーム同期に置き換えたパケット同期の次のn個のパケット同期をフレーム番号全て又は一部に置き換え、上記メモリ制御手段が、上記タイミング生成手段からのタイミングに従ってフレーム同期およびn個のフレーム番号に置き換えたパケット同期以降のパケット同期部分を書き込まない制御を行い、さらに、上記メモリ手段から連続的に読み出したフレームの最後に誤り訂正符号を付加する誤り訂正付加手段を設け、上記パケット受信側は、フレーム同期検出後にフレームに付加された誤り訂正符号によりフレームに誤り訂正を行なう誤り訂正手段を設けた、ことを特徴とするパケット伝送システムにある。

【0014】またこの発明は、上記パケット送信側のメモリ制御手段は、フレームの先頭部分へフレーム同期を配置しその直後にそのフレームのフレーム番号を配置する読み出し制御を行なうことを特徴するパケット伝送システムにある。

【0015】またこの発明は、上記パケット送信側のメモリ制御手段は、使用する上記通信回線の回線フレームに合わせたパケットデータを出力することで、伝送フレーム長を回線フレーム長に合わせて制御を行なうことを特徴とするパケット伝送システムにある。

【0016】またこの発明は、連続する等長パケットのストリームを複数の伝送フレームに分割して複数の通信回線でデータ伝送を行なうパケット伝送方法であって、パケット送信時には、伝送するパケットを上記伝送フレームを構成するm個単位でカウントする工程と、このカウントされたパケット位置に従ってフレーム同期挿入タイミングとフレーム番号挿入タイミングとメモリ制御タイミングを発生する工程と、上記フレーム同期挿入タイミングに従ってmパケット周期でパケット同期部分をフレーム同期全て又は一部に置き換える工程と、上記フレーム番号挿入タイミングに従って上記フレーム同期以降のパケット同期部分をフレーム番号に置き換える工程

と、上記複数の通信回路に分配するようにして、上記メモリ制御タイミングに従って伝送するパケットの書き込み、およびmパケット長のフレーム単位で読み出しを行なう工程と、を含み、パケット受信時には、上記各通信回路のデータからそれぞれフレーム同期を検出する工程と、上記検出されたフレーム同期に従ってそれぞれフレーム番号を分離する工程と、上記分離されたフレーム単位でメモリへの書き込み、フレーム番号順に読み出しを行う工程と、この読み出されたフレームのフレーム同期部分とフレーム番号部分をパケット同期に置き換える工程と、を含む、ことを特徴とするパケット伝送方法にある。

【0017】またこの発明は、パケット送信時には、上記タイミングに従ってパケット同期部分にユーザデータを挿入する工程を含み、パケット受信時には、ユーザデータを分離する工程を含み、上記パケット同期に置き換える工程において、上記ユーザデータが分離された部分にパケット同期を挿入する、ことを特徴とするパケット伝送方法にある。

【0018】またこの発明は、上記パケット送信時には、上記フレーム番号に置き換える工程において、上記タイミングに従って、フレーム同期に置き換えたパケット同期の次のn個のパケット同期をフレーム番号全て又は一部に置き換え、上記書き込みおよび読み出しを行う工程において、上記タイミングに従ってフレーム同期およびn個のフレーム番号に置き換えたパケット同期以降のパケット同期部分を書き込まず、さらに、連続的に読み出したフレームの最後に誤り訂正符号を付加する工程を含み、上記パケット受信時には、フレーム同期検出後にフレームに付加された誤り訂正符号によりフレームに誤り訂正を行なう工程をさらに含む、ことを特徴とするパケット伝送方法にある。

【0019】またこの発明は、上記パケット送信時には書き込みおよび読み出し工程において、フレームの先頭部分へフレーム同期を配置しその直後にそのフレームのフレーム番号を配置する読み出し制御を行なうことを特徴するパケット伝送方法にある。

【0020】またこの発明は、上記パケット送信時には書き込みおよび読み出し工程において、使用する上記通信回線の回線フレームに合わせてパケットデータを出力することで、伝送フレーム長を回線フレーム長に合わせて制御を行なうことを特徴とするパケット伝送方法にある。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、この発明によるパケット伝送システムおよびパケット伝送方法について説明する。実施の形態1. 図1はこの発明の一実施の形態による例えば2つの回線を使用する等長パケットのバルク伝送を行うパケット伝送システムの送信側の構成図、図2は受信側の構成図であり、図3はこの実施の形態によるのバ

ルク伝送で適用されるフレームフォーマットを示す。図において、従来のものと同一もしくは相当部分は同一符号で示す。

【0022】図1のパケット送信側において、1は送信データ22のパケットをm個単位にカウントするパケットカウント手段、2はこのパケットカウント手段1から出力されるパケット位置に従ってフレーム同期挿入タイミング、フレーム番号挿入タイミング、およびメモリ制御タイミングを出力するタイミング生成手段、3はこのタイミング生成手段2からのフレーム同期挿入タイミングに従ってmパケット周期でパケット同期部分をフレーム同期に置き換えるフレーム同期割当手段、4はタイミング生成手段2からのフレーム番号挿入タイミングに従ってパケット同期部分をフレーム番号に置き換えるフレーム番号割当手段である。

【0023】6は複数の通信回路(伝送フレーム23)に分配するようにして、タイミング生成手段2からのメモリ制御タイミングに従って伝送するパケットの書き込み制御、およびmパケット長のフレーム単位で読み出し制御を行なうメモリ制御手段、5はこのメモリ制御手段6に制御される複数のメモリ(メモリ手段)、7はこのメモリ5と各通信回路の間に接続された複数の伝送インタフェースである。

【0024】また図2のパケット受信側において、8は通信回路からのデータを受ける通信回路毎の複数の伝送インタフェース、9はこれらの伝送インタフェース8から出力されるデータからそれぞれフレーム同期を検出するフレーム同期検出手段、10は検出されたフレーム同期に従ってそれぞれフレーム番号を分離するフレーム番号分離手段、12は分離されたフレーム単位でメモリへの書き込み、フレーム番号順に読み出しを制御するメモリ制御手段、11はこのメモリ制御手段12に従って動作するメモリ(メモリ手段)、13はこのメモリ11から読み出されたフレームのフレーム同期部分とフレーム番号部分をパケット同期に置き換えるパケット同期付加手段である。

【0025】図1の送信側に入力された等長パケット化された送信データ22は、パケットカウント手段1において、図3に示す伝送フレームを構成するパケット数m個をカウントする。タイミング生成手段2はカウントされたパケット位置からタイミングを生成し、フレーム同期割当手段3、フレーム番号割当手段4、およびメモリ制御手段6の制御を行なう。

【0026】フレーム同期割当手段3は、図3に示される伝送フレームの先頭にあたるパケット同期部分を伝送フレームのフレーム同期に置き換える。フレーム番号割当手段4は、図3に示される伝送フレームの2つ目以降に当たるパケット同期部分を伝送フレームのフレーム番号に置き換える。パケット同期部分を書き換えたデータはメモリ5に書き込まれ、メモリ制御手段6の読み出し

制御により、2つの伝送フレームに分離され2つの伝送インタフェース7を通してそれぞれの通信回線(23)へ出力される。

【0027】なお、フレーム番号割当手段4で割り当てるフレーム番号は、メモリ制御手段6の読み出し制御により、交互に2つの伝送フレームに分離されるのに合わせて、0, 0, 1, 1, 2, 2, . . . , 又は0, 1, 2, . . . , m, 0, 1, 2, . . . , m, の順に割り当てられる。

【0028】図2の受信側に入力された2つの伝送フレーム23は、伝送インタフェース8を介して図3で示す伝送フレームとして入力される。伝送フレームに付加されたフレーム番号は0から255までカウントアップされ、1つのマルチフレームを構成する。フレーム同期検出手段9は、入力されたフレーム同期を検出する。フレーム番号分離手段10は、そのフレーム同期タイミングから伝送フレームのフレーム番号をメモリ制御手段12へ出力する。

【0029】メモリ制御手段12では、伝送フレーム単位にメモリ11への書き込みを行い、更にフレーム番号分離手段10から入力された2つのフレーム番号を比較して位相差を求め、メモリ11から読み出されるパケット順が送信時のものと同じになるように交互に読み出しを行なう。1つのストリームとして読み出されたパケットのフレーム同期部分とフレーム番号部分は、パケット同期付加手段13によりパケット同期に置き換えられパケットが出力される。

【0030】上記実施の形態では、1つのパケット同期に1つのフレーム番号を割り当てたが、複数のパケット同期に1つのフレーム番号を割り当ててもよく、フレーム番号を大きくできるため伝送フレームの構成するマルチフレームの周期を長くすることができ、検出可能な最大到着時間差(最大遅延補正可能時間)を長くすることができる。

【0031】また上記実施の形態では、2つの通信回線を使用した場合を示したが、2回線以上の場合でも適用可能である。

【0032】以上のようにこの実施の形態では、パケット送信側で、伝送フレームを構成するパケットをカウントし、伝送フレームを構成する複数のパケットの先頭パケットのパケット同期部分を伝送フレームのフレーム同期に割り当て以降のパケットのパケット同期部分をフレーム番号に割り当てて、複数の通信回線から伝送フレーム単位で伝送を行い、パケット受信側では、複数の通信回線から受信される伝送フレーム単位のデータを、伝送パケット順が送信時のものと同じになるように順番を並び換えかつフレーム同期部分とフレーム番号部分をパケット同期に置き換えて元のデータに戻すようにした。このようなバルク伝送のためのフレーム化に必要なフレーム同期とフレーム番号は、オーバーヘッドを増やすことなく割当てが行なわれる。

【0033】実施の形態2. 図4はこの発明の別の実施の形態による等長パケットのバルク伝送を行うパケット伝送システムの送信側の構成図、図5は受信側の構成図であり、図6はこの実施の形態によるのバルク伝送で適用されるフレームフォーマットを示す。図において、上記実施の形態のものと同一もしくは相当部分は同一符号で示す。

【0034】図4において、14はユーザデータ挿入手段、24はユーザデータ、図5において、15はユーザデータ分離手段、25はユーザデータである。

【0035】図4のパケット送信側に入力されたユーザデータ24は、ユーザデータ挿入手段14により、図6に示すように伝送フレームのフレーム番号に置き換えられたn個のパケット以降のパケット同期部分に割り当てられて伝送される。

【0036】図5のパケット受信側では、メモリ制御手段12からユーザデータが多重(重複)されたパケット同期相当部分のタイミングが出力される。ユーザデータ分離手段15は、このタイミングに従いユーザデータ25を分離出力する。パケット同期付加手段13は、メモリ制御手段12からのユーザデータが多重(重複)されたパケット同期相当部分のタイミングに従ってパケット同期を付加する。

【0037】以上のようにこの実施の形態では、送信側にユーザデータ挿入手段14、受信側にユーザデータ分離手段15を設けたので、上記実施の形態の効果に加えてオーバーヘッドを増やすことなくユーザデータを多重(重複)させて送ることができる。

【0038】実施の形態3. 図7はこの発明のさらに別の実施の形態による等長パケットのバルク伝送を行うパケット伝送システムの送信側の構成図、図8は受信側の構成図であり、図9はこの実施の形態によるのバルク伝送で適用されるフレームフォーマットを示す。図において、上記各実施の形態のものと同一もしくは相当部分は同一符号で示す。

【0039】図7において16は誤り訂正付加手段、図8において17は誤り訂正手段である。

【0040】図7のパケット送信側で伝送フレームは、メモリ5から図9に示す構成で読み出される。すなわち、フレーム番号割当手段4ではフレーム番号に置き換える際、フレーム同期に置き換えたパケット同期の次のn個のパケット同期をフレーム番号に置き換え、メモリ制御手段6がフレーム同期およびn個のフレーム番号に置き換えたパケット同期以降のパケット同期部分を書き込まず、伝送フレームの最後尾に誤り訂正付加手段16によりECC(誤り訂正符号)が付加される。図8のパケット受信側では、誤り訂正手段17において受信した伝送フレーム毎に誤り訂正が行われる。

【0041】以上のようにこの実施の形態では、送信側に誤り訂正付加手段16、受信側に誤り訂正手段17を

設けたので、上記実施の形態1の効果に加えてオーバーヘッドを増やすことなくデータの誤り訂正の機能を持たすことができる。

【0042】実施の形態4. 図10はこの発明のさらに別の実施の形態による等長パケットのバルク伝送を行うパケット伝送システムのバルク伝送で適用されるフレームフォーマットを示す。

【0043】この実施の形態では、例えば実施の形態1において図1のパケット送信側は、メモリ制御手段6がメモリ5から図10に示すようにフレームの先頭部分へフレーム同期を配置しその直後にそのフレームのフレーム番号が配置されるフォーマットとなるように読み出し制御を行い、パケットデータを出力する。図2のパケット受信側は、フレーム同期検出後、すぐにフレーム番号分離手段10によりフレーム番号が分離され、メモリ制御手段12において位相比較が行なわれる。

【0044】なお、この実施の形態は実施の形態3にも適用可能である。

【0045】以上のようにこの実施の形態では、フレームの先頭部分へフレーム同期を配置しその直後に複数のペイロードに対する1つのフレーム番号が配置されるフォーマットとなるようにしたので、フレーム番号が大きい場合、受信側における同期検出処理を短時間とすることができる。

【0046】実施の形態5. 図11はこの発明のさらに別の実施の形態による等長パケットのバルク伝送を行うパケット伝送システムのバルク伝送で適用されるフレームフォーマットを示す。

【0047】この実施の形態では、例えば実施の形態1において図1のパケット送信側で、図11で示すフォーマットとなるように、メモリ制御手段6はメモリ5から伝送インタフェース7すなわち通信回線(23)の回線フレームに合わせたパケットデータを出力するようにする。図2のパケット受信側では、伝送インタフェース8において検出される回線フレームの位置が、そのまま伝送フレームの位置となりフレーム同期検出手段9を省略することができる。

【0048】なお、この実施の形態は他の実施の形態にも適用可能である。

【0049】以上のようにこの実施の形態では、伝送フレームの長さを伝送に使用する通信回線の回線フレームの長さに合わせたので、回線フレームの位置がそのまま伝送フレームの位置となり、受信側のフレーム同期検出手段を省略することができる。

【0050】なお、上記各実施の形態では2つの通信回線を使用するものについて説明したが、この発明は3つ以上の通信回線によるバルク伝送を行うものにも適用可能であり、同様な効果が得られる。

【0051】

【発明の効果】以上のようにこの発明では、連続する等

長パケットのストリームを複数の伝送フレームに分割して複数の通信回線でデータ伝送を行なうパケット伝送システムであって、パケット送信側は、伝送するパケットを上記伝送フレームを構成するm個単位でカウントするパケットカウント手段と、このパケットカウント手段から出力されるパケット位置に従ってフレーム同期挿入タイミングとフレーム番号挿入タイミングとメモリ制御タイミングを出力するタイミング生成手段と、このタイミング生成手段からのフレーム同期挿入タイミングに従ってmパケット周期でパケット同期部分をフレーム同期に置き換えるフレーム同期割当手段と、上記タイミング生成手段からのフレーム番号挿入タイミングに従ってフレーム同期以降のパケット同期部分をフレーム番号に置き換えるフレーム番号割当手段と、上記複数の通信回路に分配するようにして、上記タイミング生成手段からのメモリ制御タイミングに従って伝送するパケットの書き込み制御、およびmパケット長のフレーム単位で読み出し制御を行なうメモリ制御手段と、このメモリ制御手段に制御されるメモリ手段と、このメモリ手段と各通信回路の間に接続された複数の伝送インタフェースと、を設け、パケット受信側は、上記通信回路からのデータを受ける通信回路毎の伝送インタフェースと、これらの伝送インタフェースから出力されるデータからそれぞれフレーム同期を検出するフレーム同期検出手段と、上記検出されたフレーム同期に従ってそれぞれフレーム番号を分離するフレーム番号分離手段と、上記分離されたフレーム単位でメモリへの書き込み、フレーム番号順に読み出しを制御するメモリ制御手段と、上記メモリ制御手段に従って動作するメモリ手段と、このメモリ手段から読み出されたフレームのフレーム同期部分とフレーム番号部分をパケット同期に置き換えるパケット同期付加手段と、を設けたので、オーバーヘッドを付加することなくバルク伝送を実現するとともに、オーバーヘッドの付加に関わるレート変換処理を不要とした簡素化されたパケットデータ伝送を実現する。またこれに係わるパケットデータ伝送方法についても、同様な効果が得られる。

【0052】またこの発明では、パケット送信側は、上記タイミング生成手段からのタイミングに従ってパケット同期部分にユーザデータを挿入するユーザデータ挿入手段を設け、パケット受信側は、ユーザデータを分離するユーザデータ分離手段を設け、上記パケット同期付加手段がユーザデータが分離された部分にパケット同期を挿入するようにしたので、上記効果に加えて、ユーザデータを多重(重複)させて送ることができる。またこれに係わるパケットデータ伝送方法についても、同様な効果が得られる。

【0053】またこの発明では、上記パケット送信側は、上記フレーム番号割当手段が、上記タイミング生成手段からのタイミングに従って、フレーム同期に置き換えたパケット同期の次のn個のパケット同期をフレーム

10

20

30

40

50

番号に置き換え、上記メモリ制御手段が、上記タイミング生成手段からのタイミングに従ってフレーム同期およびn個のフレーム番号に置き換えたパケット同期以降のパケット同期部分を書き込まない制御を行い、さらに、上記メモリ手段から連続的に読み出したフレームの最後に誤り訂正符号を付加する誤り訂正付加手段を設け、上記パケット受信側は、フレーム同期検出後にフレームに付加された誤り訂正符号によりフレームに誤り訂正を行なう誤り訂正手段を設けたので、上記効果に加えて、データの誤り訂正の機能を持たすことができる。またこれに係わるパケットデータ伝送方法についても、同様な効果が得られる。

【0054】またこの発明では、上記パケット送信側のメモリ制御手段は、フレームの先頭部分へフレーム同期を配置し、後にそのフレームのフレーム番号を配置する読み出し制御を行なうようにしたので、上記効果に加えて、フレーム番号が大きい場合に受信側における同期検出処理を短時間とすることができる。またこれに係わるパケットデータ伝送方法についても、同様な効果が得られる。

【0055】またこの発明では、上記パケット送信側のメモリ制御手段は、使用する上記通信回線の回線フレームに合わせたパケットデータを出力することで、伝送フレーム長を回線フレーム長に合わせて制御を行なうようにしたので、回線フレームの位置がそのまま伝送フレームの位置となり、受信側のフレーム同期検出手段を省略することができる。またこれに係わるパケットデータ伝送方法についても、同様な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による等長パケットのバルク伝送を行うパケット伝送システムの送信側の構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による等長パケットのバルク伝送を行うパケット伝送システムの受信側の構成図である。

【図3】 この発明の実施の形態1によるバルク伝送でのフレームフォーマットを示す図である。

【図4】 この発明の実施の形態2による等長パケット

のバルク伝送を行うパケット伝送システムの送信側の構成図である。

【図5】 この発明の実施の形態2による等長パケットのバルク伝送を行うパケット伝送システムの受信側の構成図である。

【図6】 この発明の実施の形態2によるバルク伝送でのフレームフォーマットを示す図である。

【図7】 この発明の実施の形態3による等長パケットのバルク伝送を行うパケット伝送システムの送信側の構成図である。

【図8】 この発明の実施の形態3による等長パケットのバルク伝送を行うパケット伝送システムの受信側の構成図である。

【図9】 この発明の実施の形態3によるバルク伝送でのフレームフォーマットを示す図である。

【図10】 この発明の実施の形態4によるパケット伝送システムのバルク伝送でのフレームフォーマットを示す図である。

【図11】 この発明の実施の形態5によるパケット伝送システムのバルク伝送でのフレームフォーマットを示す図である。

【図12】 従来の等長パケットのバルク伝送を行うパケット伝送システムの送信側の構成図である。

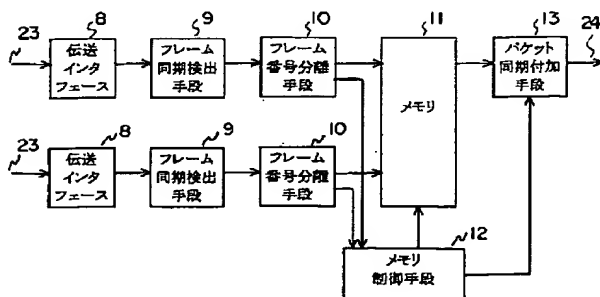
【図13】 従来の等長パケットのバルク伝送を行うパケット伝送システムの受信側の構成図である。

【図14】 従来の等長パケットのバルク伝送を行うパケット伝送システムのバルク伝送でのフレームフォーマットを示す図である。

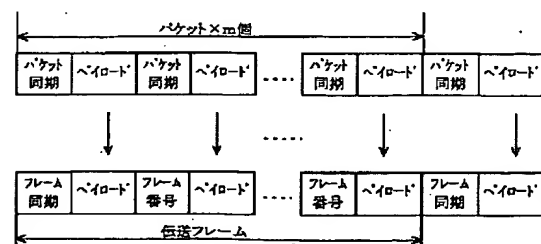
【符号の説明】

1 パケットカウント手段、2 タイミング生成手段、3 フレーム同期割当手段、4 フレーム番号割当手段、5、11 メモリ、6、12 メモリ制御手段、7、8 伝送インタフェース、9 フレーム同期検出手段、10 フレーム番号分離手段、13 パケット同期付加手段、14 ユーザデータ挿入手段、15 ユーザデータ分離手段、16 誤り訂正付加手段、17 誤り訂正手段、22 送信データ、23 伝送フレーム、24 受信データ。

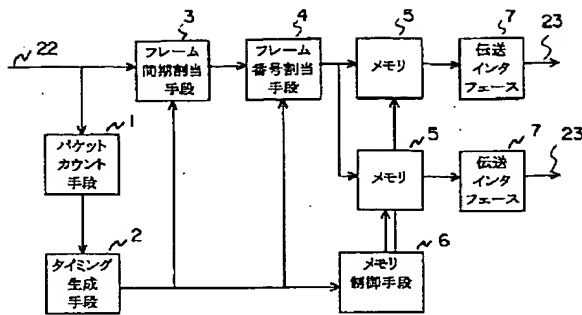
【図2】



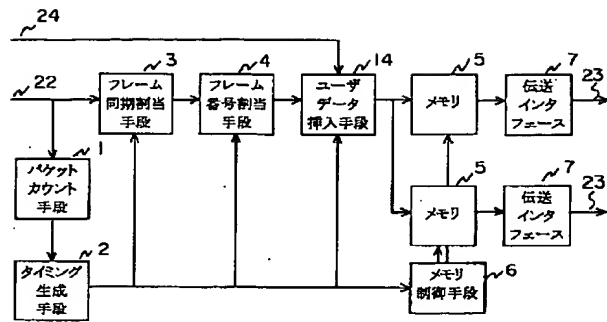
【図3】



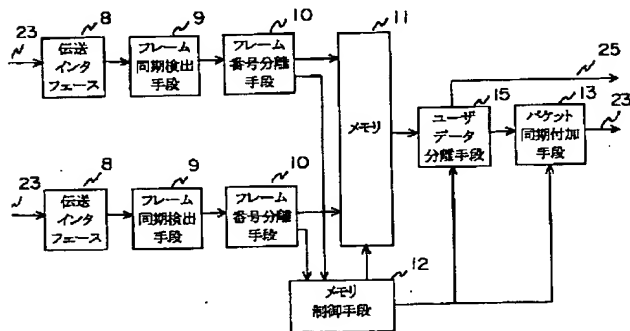
【図1】



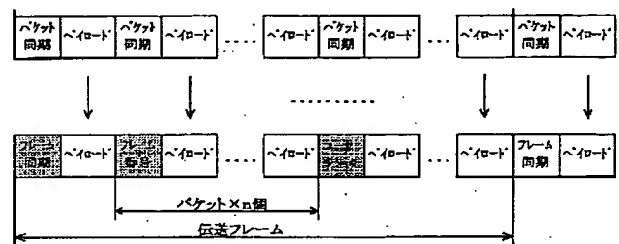
【図4】



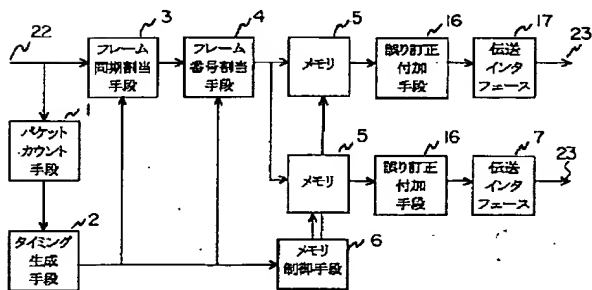
【図5】



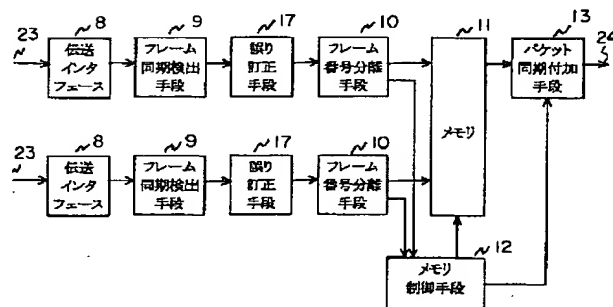
【図6】



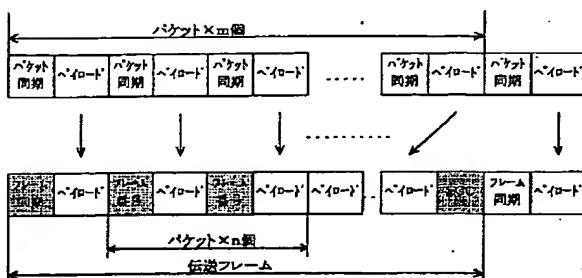
【図7】



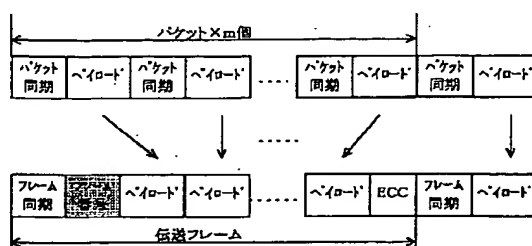
【図8】



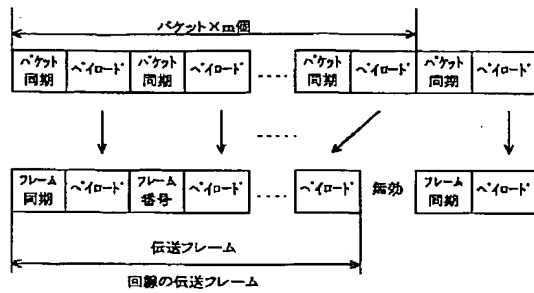
【図9】



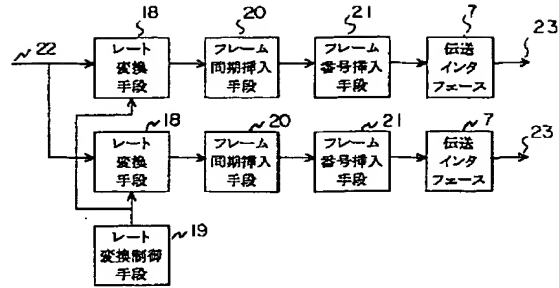
【図10】



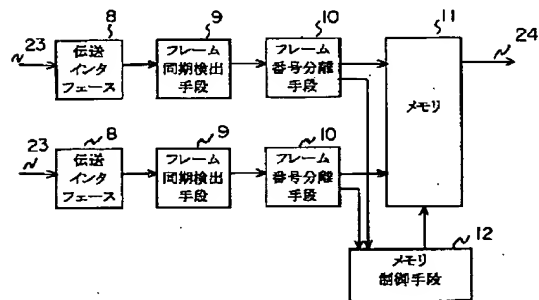
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

